

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-218057

(P 2 0 0 1 - 2 1 8 0 5 7 A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
H04N 1/409		H04N 1/00	G 5C062
1/00		1/40	101 C 5C077

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-22635 (P 2000-22635)

(22) 出願日 平成12年1月31日 (2000.1.31)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 園田 文博

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富
士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100080159

弁理士 渡辺 望稔

F ターム (参考) 5C062 AA05 AB03 AB17 AB42 AC22
AC72

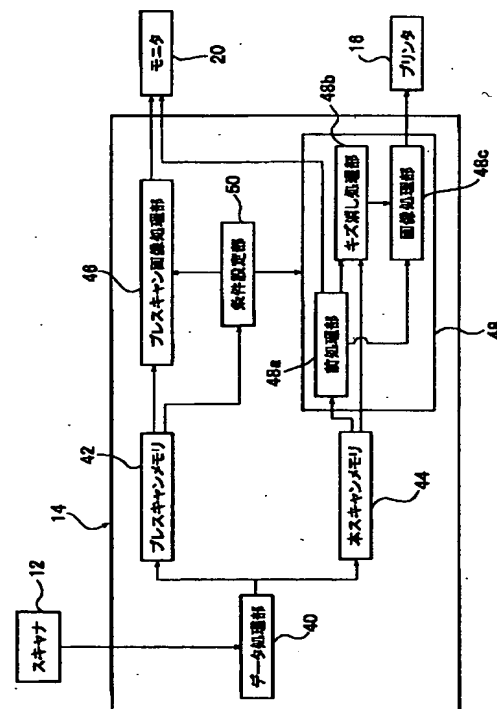
5C077 LL02 LL18 MM03 MM20 MP08
PP03 PP32 PP66 PP71 PQ22
SS01 TT09

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 フィルムの実画像を光電的に読み取る際に、読み取られるコマのフィルム上の欠陥、例えばキズや塵等による欠陥に関する情報を有する欠陥画像を用いて、効率よく短時間に実画像上のキズのキズ消し処理を行うことのできるキズ消し画像処理方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 フィルムの画像を光電的に読み取り、キズ消し処理を施す際、フィルム上の欠陥に関する情報として欠陥画像を読み取り、前記欠陥画像に対してキズ消し処理のための前処理を施し、一方、前記画像を光電的に読み取って実画像を取得し、前記前処理の施された欠陥画像に基づいて、前記実画像のキズに対してキズ消し処理を行うことによって前記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フィルムの画像を光電的に読み取り、キズ消し処理を施す画像処理方法であって、フィルム上の欠陥に関する情報として欠陥画像を読み取り、前記欠陥画像に対してキズ消し処理のための前処理を施し、一方、前記画像を光電的に読み取って実画像を取得し、前記前処理の施された欠陥画像に基づいて、前記実画像のキズに対してキズ消し処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記前処理は、前記実画像の取得の完了までに終了する請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】 フィルムの画像は、面順次で読み取られ、前記実画像の取得とともに処理の施された前記欠陥画像を用いて実画像のキズ消し処理が行われる請求項 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記欠陥画像を評価し、評価結果に応じて前記前処理および前記キズ消し処理を中止する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記前処理は、欠陥画像のエッジ強調処理、あるいは欠陥画像から画素単位の欠陥の有無の情報を与えるフラグ情報の作成である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記欠陥画像は、赤外線を用いて光電的に読み取られる請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フィルムの画像を光電的に読み取って実画像を得る際に、読み取られるコマのフィルム上の欠陥、例えばキズや塵等によって生じる実画像上のキズを効率よく短時間で補正することのできるキズ消しに関する画像処理方法の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 現在、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下、フィルムとする）に撮影された画像の感光材料（印画紙）への焼き付けは、フィルムの画像を感光材料に投影して感光材料を露光する、いわゆる直接露光によって行われている。

【0003】 これに対し、近年では、デジタル露光を利用する焼付装置、すなわち、フィルムに記録された画像を光電的に読み取ってデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像データとし、この画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、プリントとするデジタルフォトプリンタが実用化された。

【0004】 デジタルフォトプリンタでは、フィルムを光電的に読み取り、画像（信号）処理によって階調補正

等が行われて露光条件が決定される。そのため、画像処理による複数画像の合成や画像分割等のプリント画像の編集や、色／濃度調整、輪郭強調等の各種の画像処理も自由に行うことができ、用途に応じて自由に処理したプリントを出力できる。また、プリント画像の画像データをコンピュータ等に供給することができ、また、フロッピーディスク等の記録媒体に保存しておくこともできる。さらに、デジタルフォトプリンタによれば、従来の直接露光によるプリントに比して、分解能、色／濃度再現性等に優れた、より画質の良好なプリントが出力可能である。

【0005】 このようなデジタルフォトプリンタは、基本的に、フィルムに記録された画像を光電的に読み取り画像データとするスキャナと、この画像データを処理

（画像処理）して露光条件を決定すなわち記録用の画像データとする画像処理装置とからなる画像読取装置（入力機）、および記録用の画像データに応じて感光材料を走査露光して現像処理を施し、プリントとして出力するプリンタ（出力機）より構成される。

【0006】 スキャナでは、光源から射出された読取光をフィルムに入射して、フィルムに撮影された画像を担持する投影光を得て、この投影光を結像レンズによって CCD センサ等のイメージセンサに結像して光電変換することにより画像を読み取り、必要に応じて各種の画像処理を施した後に、フィルムの画像データ（画像データ信号）として画像処理装置に送る。ここで、スキャナにおいては、スキャナに装着されたキャリアによってフィルムをコマ送りすることにより、フィルムに撮影された各コマの画像を 1 コマずつ順次読み取る。

【0007】 画像処理装置は、画像データに施す色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正や彩度補正等、さらに必要に応じて倍率色収差、歪曲収差や色ずれの各補正や電子変倍処理、またその後必要に応じて行うシャープネス処理や覆い焼き処理等を行うための画像処理条件を設定し、設定した条件に応じた画像処理を画像データに施し、処理済の記録用の画像データ（露光条件）としてプリンタに送る。

【0008】 プリンタでは、例えば、光ビーム走査露光を利用する装置であれば、画像処理装置から送られた画像データに応じて光ビームを変調して、この光ビームを主走査方向に偏向すると共に、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、画像を担持する光ビームによって感光材料を露光（焼付け）して潜像を形成し、次いで、感光材料に応じた現像処理等を施して、フィルムに撮影された画像が再生されたプリント（写真）とする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このようにして得られるプリントでは、フィルム上のコマの欠陥、例えばキズや塵に起因して、読み取られた実画像に微小

な画像のキズを含む場合がある。このキズは、光源から射出された読取光をフィルムに入射して、フィルムに撮影された画像を担持する投影光を得る際、例えばフィルムのコマ上のキズまたフィルムに付着する塵の像が、そのコマに撮影された画像とともに画像を担持する投影光に含まれ、実画像に形成されることによって発生する。

【0010】このようなフィルムの欠陥、すなわちキズや塵等に基づく実画像のキズは、画像の品質を低下させるという問題がある。そのため、特許2559970号では、記録媒体、例えばフィルムの欠陥の影響を補正する方法として、赤外線および可視光線をフィルムに当て、フィルムを透過した赤外線および可視光線のフィルムの各位置に対応したエネルギー分布強度を求め、各位置での赤外線のエネルギー分布強度と可視光線のエネルギー分布強度とを用いて、フィルムの欠陥部分の補正を行う補正方法を提案している。この特許発明では、フィルム上の欠陥の程度を赤外線のエネルギー分布強度から判断し、キズの程度の軽い部分については、赤外線エネルギー分布強度を打ち消すレベルまで可視光線エネルギー分布強度を増強することによって、それ以外の部分については、可視光線エネルギー分布強度を周知の補間法を行うことによって補正するものである。

【0011】この方法を利用して上述のデジタルフォトプリンタでフィルム上の塵やキズ等に基づく実画像上のキズを補正することができると考えられる。しかし、実画像のキズの程度を判断して補正方法を定める赤外線エネルギー分布強度を画像データとする欠陥画像と、各画素位置での可視光線エネルギー分布強度を画像データとするR（赤）画像、G（緑）画像およびB（青）画像の実画像とが得られた後でなければ実画像でのキズ消し処理を行うことができない。特に、フィルム上の欠陥が空間周波数の高い、鋭いキズの場合、そのキズの範囲は狭くその位置を精度良く特定することが必要であり、欠陥画像に予めシャープネス強調等のエッジ強調処理を施されなければならない。しかも、この処理は比較的時間がかかるため、キズ消し処理が終了するまでに比較的長い時間を要する。

【0012】そのため、フィルムに撮影された画像を短時間に大量に読み取って、画像処理を施してプリンタに出力するデジタルフォトプリンタでは、このエッジ強調処理に要する時間の間キズ消し処理を行わず、キズ消し処理の処理効率が低下するといった問題が発生する。

【0013】そこで、上記問題点を解決すべく、本発明は、フィルムの実画像を光電的に読み取る際に、読み取られるコマのフィルム上の欠陥、例えばキズや塵等による欠陥に関する情報を有する欠陥画像を用いて、効率よく短時間に実画像のキズ消し処理を行うことのできるキズ消し画像処理方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本発明は、フィルムの画像を光電的に読み取り、キズ消し処理を施す画像処理方法であって、フィルム上の欠陥に関する情報として欠陥画像を読み取り、前記欠陥画像に対してキズ消し処理のための前処理を施し、一方、前記画像を光電的に読み取って実画像を取得し、前記前処理の施された欠陥画像に基づいて、前記実画像のキズに対してキズ消し処理を行うことを特徴とする画像処理方法を提供するものである。

【0015】ここで、前記前処理は、前記実画像の取得の完了までに終了するのが好ましく、フィルムの実画像は、面順次で読み取られ、前記実画像の取得とともに処理の施された前記欠陥画像を用いて実画像のキズ消し処理が行われるのが好ましい。前記欠陥画像を評価し、評価結果に応じて前記前処理および前記キズ消し処理を中止するのが好ましい。また、前記前処理は、欠陥画像のエッジ強調処理、あるいは欠陥画像から画素単位の欠陥の有無の情報を与えるフラグ情報の作成であるのが望ましく、前記欠陥画像は、赤外線を用いて光電的に読み取られるのが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明のキズ消し画像処理方法について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0017】図1に、本発明の画像処理方法を実施するデジタルフォトプリンタ10の一例のブロック図が示される。図1に示されるデジタルフォトプリンタ（以下、フォトプリンタ10とする）は、基本的に、フィルムFに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ12と、スキャナ12が読み取った画像データ（画像情報）を画像処理して記録用の画像データとする画像処理装置14と、画像処理装置14で処理された画像データに応じて変調した光ビームで感光材料を露光し、現像処理してプリントとして出力するプリンタ16とを有して構成される。本発明の画像処理方法は、スキャナ12と画像処理装置14において実施される。

【0018】また、画像処理装置14には、様々な条件の入力（設定）、処理の選択、例えば後述するような、キズ消し処理方法の処理の選択の指示等を入力するためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18と、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示するディスプレイ20とが接続される。

【0019】スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を1コマずつ光電的に読み取る装置で、光源22と、フィルムFに撮影された画像に応じて読取光量を調節するための可変絞リ24と、画像をR（赤）、G（緑）およびB（青）の三原色に分解するためのR、GおよびBの3枚の色フィルタ、さらにはフィルムFのコマ上のキズや塵に関する欠陥の情報として欠陥画像を作成するための赤外線フィルタとを有し、回転して任意の

色フィルタや赤外線フィルタを光路に作用するフィルタ板 26 と、フィルム F に入射する可視光線や赤外線の読取光をフィルム F の面方向で均一にする拡散ボックス 28 と、結像レンズユニット 32 と、フィルムの 1 コマの画像を読み取るエリアセンサである CCD センサ 34 と、アンプ (増幅器) 36 と、A/D 変換器 38 とを有して構成される。

【0020】図示例のフォトプリンタ 10 のスキャナ 12 には、新写真システム (Advanced Photo System) や 135 サイズのネガフィルム等のフィルムの種類やサイズ、ストリップスやスライド等のフィルムの形態、トリミング等の処理の種類等に応じて、スキャナ 12 の本体に装着自在な専用のキャリアが用意されており、キャリアを交換することにより、各種のフィルムや処理に対応することができる。フィルム F は、キャリアによってコマ送りされ、各コマ (画像) が順次所定の読取位置に搬送される。スキャナ 12 においては、このようにして、フィルム F に撮影された各コマの画像を 1 コマずつ順次読み取る。

【0021】スキャナ 12 における画像の読み取りは、プリントを出力するための画像読み取り (本スキャン) に先立ち、画像処理条件等を決定するために、画像を低解像度で読み取るプレスキャンを行ない画像処理条件を決定し、オペレータがモニターで確認し調整した後、高解像度で画像を読み取る本スキャンを行うため、プレスキャンと本スキャンの 2 回行われる。

【0022】なお、本発明の特徴として、本スキャンによる R、G および B 画像の実画像を CCD センサ 34 を介して光電的に読み取る前に、フィルタ板 26 の赤外線フィルタを通過して得られる赤外線 (赤外光) によって、撮影された画像のフィルム F のコマ上にある欠陥の像、例えばキズや塵や指紋や汚れの像を担持する投影光を CCD センサ 34 の受光面に結像させ、CCD センサ 34 によって光電的に読み取り、その出力信号をアンプ 36 で増幅して A/D 変換し、画像処理装置 14 に送り、その後、本スキャンによる R、G および B 画像の実画像を CCD センサ 34 を介して光電的に読み取り、出力信号をアンプ 36 で増幅して、A/D 変換器 38 でデジタル画像データにされ、画像処理装置 14 に送るよう

に構成される。

【0023】フィルム F を透過した赤外線はフィルム F 上のキズや塵等の欠陥のみをそのまま担持し、フィルム F の撮影された画像の絵柄を担持しない。そのため、CCD センサ 34 によって光電的に読み取られた画像には、フィルム F のコマの欠陥に関する情報、例えば欠陥の形や位置や欠陥の程度等の情報を有する欠陥画像が得られる。赤外線は、フィルム F 上の絵柄によって吸収されず、一方、フィルム F 上のキズや塵等の欠陥によって乱反射を受け、その部分の赤外線エネルギー分布強度が低下して、キズや塵等の欠陥の像を保持するからであ

る。なお、本発明では必ずしも赤外線フィルタによって赤外線を得る必要はなく、赤外線発光用の光源、たとえばハロゲン光源を別途設けてもよい。まお、赤外線は、R 画像との重なりを避けるため、750 nm 以上の分光波長を持つことが好ましい。また、本発明では赤外線に限られず、フィルム F 上の絵柄の吸収の少ない特定の波長の光線であってもよい。

【0024】前述のように、スキャナ 12 からの出力信号 (画像データ) は、画像処理装置 14 に出力される。図 2 に画像処理装置 14 の一実施例であるブロック図を示す。画像処理装置 14 は、データ処理部 40、プレスキャン (フレーム) メモリ 42、本スキャンメモリ 44、プレスキャン画像処理部 46、本スキャン画像処理部 48、および条件設定部 50 を有して構成される。なお、図 2 は、主に画像処理関連の部位を示すものであり、画像処理装置 14 には、これ以外にも、画像処理装置 14 を含むフォトプリンタ 10 全体の制御や管理を行う CPU、フォトプリンタ 10 の作動等に必要な情報を記憶するメモリ、本スキャンの際の可変絞り 24 の絞り値や CCD センサ 34 の蓄積時間を決定する手段等が配置され、また、操作系 18 や検定用モニタ (画像表示装置) 20 は、この CPU 等 (CPU バス) を介して各部位に接続される。

【0025】データ処理部 40 では、スキャナ 12 から出力された R、G および B の各出力信号は、Log 変換、DC オフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行い、デジタルの入力画像データとされ、プレスキャン (画像) データはプレスキャンメモリ 42 に、本スキャン (画像) データは本スキャンメモリ 44 に、それぞれ記憶 (格納) される。

【0026】プレスキャンメモリ 42 および本スキャンメモリ 44 には、データ処理部 40 で処理された入力画像データが記憶されるメモリ部であって、必要に応じて、画像処理を施して出力するために、プレスキャン画像処理部 46、または、本スキャン画像処理部 48 に呼び出される。

【0027】プレスキャン画像処理部 46 は、色バランス調整、コントラスト補正、および明るさ補正の画像処理を行い、さらに必要に応じて倍率色収差の補正や歪曲収差の補正やスキャナの色ずれの補正が行われ、さらに、電子変倍処理を行い、必要に応じてシャープネス処理や覆い焼き処理等が行われた後、モニタ 20 の表示に対応する画像データに加工されて、モニタ 20 に表示される。

【0028】本スキャン画像処理部 48 は、前処理部 48a とキズ消し処理部 48b と画像処理部 48c とから構成される。前処理部 48a およびキズ消し処理部 48b は、本発明の特徴とする部分であって、その説明は後述する。画像処理部 48c は、本スキャンによる実画像データについて、プレスキャン画像データにおいて決定

された画像処理条件下、色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正がLUT（ルックアップテーブル）による処理によって、また、彩度補正が行われ、さらに必要に応じて倍率色収差の補正や歪曲収差の補正や色ずれの補正を行い電子変倍処理を行い、その後必要に応じてシャープネス処理や覆い焼き処理等を行う。さらに、画像処理の施された画像データを、プリンタ16にプリント出力する画像データに加工し、プリンタ16に送る。

【0029】条件設定部50は、プレスキャン画像データをプレスキャンメモリ42から読み出し、画像処理条件を決定するのに用いる。具体的には、プレスキャン画像データから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われるオペレータによる指示に応じて、グレイバランス調整等のテーブル（LUT）や彩度補正を行うマトリクス演算の作成等の画像処理条件を決定する。決定された画像処理条件は、さらに、オペレータによって条件が調整され、画像処理条件が再設定される。また、設定された処理条件は、本スキャン画像処理48において本スキャンによる実画像データに対しても用いられる。

【0030】さて、前処理部48aは、本発明の特徴とする部分であって、キズ消し処理の前に行う前処理をキズ消し処理部48bから分離して別工程とし、フィルムFの画像を可視光線によって本スキャンする間に、またはそれ以前に前処理を施すように構成される。赤外線によって読み取られた欠陥画像は、結像レンズユニット32のレンズを用いて読み取られ画像のボケが生じ易く、欠陥部分のエッジを強調しその境界を際立たせ欠陥の位置を明確にするために、エッジ強調の処理を行う。キズ消し処理の前に行う前処理はフィルムFの画像を可視光線によって本スキャンを行う間、あるいはそれ以前に施すように構成されるので、前処理にかかる時間が短縮され、本スキャン画像処理部48での処理時間が短くなる。

【0031】なお、前処理部48aは、エッジ強調による前処理が施される前に、一定の閾値より小さい画像データが存在しないか評価し、この閾値に基づいてキズの有無を自動的に判断、評価する。また、欠陥画像がモニタ20に表示され、オペレータがこれを見てキズの有無を判断、評価してもよい。キズが無いと判断した場合、あるいは後述するキズ消し処理を行う程度のキズでないと判断した場合、前処理部48aで行う前処理やキズ消し処理部48bでのキズ消し処理を行わず、直接画像処理部48cに送られる。これによって、前処理やキズ消し処理の処理時間が短縮され処理効率が上がる。

【0032】前処理部48aで行われるエッジ強調処理は、特に限定されるものではなく、ガウシアン型アンシ

ヤープマスク(Gaussian USM)やラプラシアン(Laplacian)等公知のシャープネス強調処理方法であればいずれでもよい。例えば、ガウシアン型アンシャープマスク法では、欠陥画像の画像データ $I(x, y)$ (x, y は、画像中の注目画素の位置を示す)から、注目画素 x, y の回りの一定範囲のマスク内の画素を正規分布の形で重み係数を掛けてその平均値をとることによって平滑化画像データ $\langle I(x, y) \rangle$ を得、この平滑化画像データ $\langle I(x, y) \rangle$ を欠陥画像の画像データ $I(x, y)$ から引いてエッジ強調成分 $I(x, y) - \langle I(x, y) \rangle$ を得、このエッジ強調成分 $I(x, y) - \langle I(x, y) \rangle$ に、シャープネス強調の程度を調節する係数 a を掛けて画像データ $I(x, y)$ に加算することによってエッジの強調された画像データを得る。また、ラプラシアン法は、画像データ $I(x, y)$ の二次微分(ラプラシアン) $\nabla^2 I(x, y)$ を画像データから引くことによって、シャープネス強調する方法で、これを計算することによってエッジの強調された画像データを得る。

【0033】さらに、得られた欠陥部分のエッジの強調された画像データは、予め定められた閾値、またはオペレータの指示によって定められた閾値によって、0または1の2値化され、キズ消し処理の際欠陥部分を、0または1の値によって容易に識別することができる。また、2値化された画像データから欠陥部分の画素位置を数値として抽出し、キズ消し処理部48bに設けられたテーブル等に記録してもよい。さらに、欠陥画像から画素単位の欠陥の有無の情報を与えるフラグ情報を作成し、実画像の画像データに付加してもよい。実画像データは10ビットの画像データであり、R画像、G画像およびB画像の画像データと合わせて30ビットになるが、画像処理を行うCPUバスは32ビットで構成されるので、残り2ビット、すなわち0~3の値で実画像上のキズの有無の他、キズの程度等の欠陥情報を実画像データとともにキズ消し処理時に取り扱うことができる。

【0034】なお、本実施例では、前処理の例としてエッジ強調処理を挙げたが、これに限られず、欠陥画像での欠陥部の位置や程度を特定するための処理であればいずれでもよい。

【0035】キズ消し処理部48bは、前処理部48aで前処理の施された欠陥画像の画像データの情報に基づいて、本スキャンで読み取られた実画像の画像データに対してキズ消し処理を行う部分であって、実画像の画像データが本スキャンメモリ44を介して、キズ消し処理部48bに送られるように構成される。送られた実画像の画像データはキズ消し処理が施される。キズ消し処理は、前処理部48aで前処理の施された2値化された欠陥画像に基づいて、キズの位置およびその境界を容易に知ることができ、キズ消し処理を短時間に行うことができる。キズ消し処理は、以下のような公知の方法によって行われるが、これに制限されない。キズの程度が浅く

実画像のR、GおよびBの画像データを用いて修復が可能な場合、たとえば、欠陥画像のキズの画素位置での画像データが所定の値よりも大きい、すなわち赤外線強度が所定の値以下に低下していない場合、キズの画素位置の実画像データのR、GおよびBの値を均一に大きくしてキズ消し処理を行う。実画像データのR、GおよびBの値を均一に大きくするのは、フィルムF上の塵やキズは、絵柄のように特定の波長で色吸収されず、可視光線の波長全域にわたって吸収特性がほぼ平坦であるためである。また、キズの程度が深く実画像のR、GおよびBの画像データを用いて修復ができない場合、たとえば欠陥画像のキズの画素位置での画像データが所定の値よりも小さい、すなわち赤外線強度が所定の値以下になっている場合、キズ部分の画像データを用いて上記キズ消し処理を行わず、その周囲の画像データから補間して画像データの補正を行う。

【0036】また、前処理部48aで行われる前処理は、遅くとも本スキャンによる実画像の読み取りの際に行われる。ここで、前処理部48aが、2値化された画像データから欠陥部分の画素位置を数値として抽出してキズ消し処理部48bのテーブルに記録する場合、スキャナ12の本スキャンによって得られた実画像の画像データがキズ消し処理部48bに送られる時（実画像の取得完了）までに、キズ消し処理部48bのテーブルにキズの画素位置が記録されるように構成されるのが好ましい。これによって、実画像のキズ消し処理の際、速やかにキズの画素位置を読み取って、上記キズ消し処理を実画像に施すことができる。また、欠陥画像から画素単位の欠陥の有無の情報を与えるフラグ情報を作成する場合、本スキャンによって得られた実画像の画像データがキズ消し処理部48bに送られる時（実画像の取得完了）までに、フラグ情報を作成するように構成されるのが好ましい。上記キズ消し処理を行う際、フラグ情報を参照してキズの情報を得、これに基づいて速やかに上述のキズ消し処理を行うことができるからである。

【0037】プリンタ16は、供給された画像データに応じて感光材料（印画紙）を露光して潜像を記録する記録装置（焼付装置）と、露光材の感光材料に所定の処理を施してプリントとして出力するプロセサ（現像装置）とから構成される。記録装置では、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後、感光材料の分光感度特性に応じたR露光、G露光、B露光の3種のビームを画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調して主走査方向に偏向するとともに、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、前記光ビームで感光材料を2次元的に走査露光して潜像を記録し、プロセサに供給する。感光材料を受け取ったプロセサは、発色現象、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとしてフィルム1本分等の所定単位に仕分けして集積する。

【0038】なお、図2は主に画像処理関連の部位を示すものであり、画像処理装置14には、これ以外にも、画像処理装置14を含むフォトプリンタ10全体の制御や管理を行うCPU、フォトプリンタ10の作動等に必要な情報を記憶するメモリ、本スキャンの際の変絞リ24の絞リ値やCCDセンサ34の蓄積時間を決定する手段等が配置される。

【0039】次に、本発明の画像処理方法について図1のデジタルフォトプリンタ10を基に説明する。まず、スキャナ12によって、プレスキャンが行われ、光源22から射出され、変絞リ24によって光量調整され、フィルタ板26のR、GおよびBの色フィルタを通して調整され、拡散ボックス28で拡散された可視光線がフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影されたこのコマの画像を担持する投影光を得る。フィルムFの投影光は、結像レンズユニット32によってCCDセンサ34の受光面に結像され、CCDセンサ34によって光電的に読み取られ、その画像の信号がアンプ36で増幅され、A/D変換器38でA/D変換され、画像処理装置14に送られる。この処理は、フィルタ板26の色フィルタR、GおよびBの3つの色フィルタに対して行われ、赤外線フィルタについては行われない。

【0040】プレスキャンメモリ42に記憶されたプレスキャン画像データは、条件設定部50から呼び出され、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドウ（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われるオペレータによる指示に応じて、グレイバランス調整等のテーブル（LUT）や彩度補正を行うマトリクス演算（MTX）の作成等の画像処理条件を決定する。決定された画像処理条件は、さらに、キー補正で条件が調整され、画像処理条件が再設定され、条件がすべて統合され、プレスキャン画像処理部46に送られる。

【0041】プレスキャン画像処理部46では、色バランス調整、コントラスト補正、および明るさ補正の画像処理が行われ、さらに必要に応じて倍率色収差の補正や歪曲収差の補正やスキャナの色ずれの補正が行われ、さらに、電子変倍処理を行い、必要に応じてシャープネス処理や覆い焼き処理等が行われた後、モニタ20に対応する画像データに加工され、モニタ20に表示される。このようなプレスキャンは、本スキャンを行う前に、フィルムFに撮影されているコマの画像すべてについて行う。

【0042】オペレータは、モニタ20に表示されたプレスキャン画像の処理画像を見て検定確認した後、スキャナ12による本スキャンが行われる。

【0043】本スキャンは、まず、フィルタ板26の赤外線フィルタを介した赤外線による欠陥画像の画像デー

タを得ることから行われる。すなわち、光源 22 から射出され、可変絞り 24 によって光量調整され、フィルタ板 26 の赤外線フィルタを通過して調整され、拡散ボックス 28 で拡散された赤外線がフィルム F に入射して、透過することにより、フィルム F に撮影されたこのコマの画像上のキズや塵や指紋や汚れの像を担持する投影光を得る。フィルム F の投影光は、結像レンズユニット 32 によって CCD センサ 34 の受光面に結像され、CCD センサ 34 によって光電的に読み取られ、その出力信号がアンプ 36 で増幅されて、画像処理装置 14 に送られる。

【0044】このようにして得られた欠陥画像の画像データは本スキャンメモリ 44 を介して、前処理部 48 a に送られる。前処理部 48 a では、エッジ強調による前処理が施される前に、一定の閾値より小さい画像データが存在しないか判断し、キズの有無を自動的に評価する。キズが無いと判断された場合、あるいはキズ消し処理を行う程度のキズでないと判断した場合、前処理部 48 a で前処理は行われず、キズ消し処理部 48 b でキズ消し処理は行われず、直接画像処理部 48 c に送られる。これによって、前処理やキズ消し処理の処理時間が短縮され処理効率が上がる。また、キズの有無を自動的に判断する替わりに、欠陥画像をモニタ 20 に表示し、オペレータがこれを見てキズの有無を判断してもよい。キズ消し処理を行う場合、前処理部 48 a で、欠陥画像のエッジ強調が上述した方法等によって行われ、キズの位置および境界が明確にされ、予め定められた閾値、またはオペレータの指示によって定められた閾値によって、0 または 1 の値に欠陥画像の画像データは 2 値化される。これによって、キズ消し処理の際欠陥部分を容易に識別することができる。また、2 値化された画像データから欠陥部分の画素位置を数値化し、この数値をキズ消し処理部 48 b に設けられたテーブル等に記録してもよく、さらに、欠陥画像から画素単位の欠陥の有無の情報を与えるフラグ情報を作成し実画像の画像データに付加してもよい。どちらの方法であっても、キズ消し処理の際欠陥部分を容易に識別することができ、キズ消し処理を短時間で行うことができる。

【0045】一方、このようなエッジ強調処理等の前処理とともに、スキャナ 12 では、フィルム F 上の画像を R、G および B の 3 枚の色フィルタを用いて、実画像の本スキャンが行われ、CCD センサ 34 によって光電的に読み取られ、その出力信号がアンプ 36 で増幅されて、画像処理装置 14 に送られる。特に、エッジ強調をはじめとする前処理は、実画像の本スキャンによる取得の完了、すなわち実画像の画像データがキズ消し処理 48 b に送られるまでに終了することが、キズ消し処理の処理効率を一層向上させる点から好ましい。そのため、前処理は、遅くとも本スキャン中に開始される。前処理は、本スキャンの開始以前に開始されてもよい。

【0046】得られた実画像の画像データは、本スキャンメモリ 44 に蓄えられるとともに、キズ消し処理部 48 b に送られる。また、実画像の本スキャンの際に前処理部 48 a で前処理の施された 2 値化された欠陥画像もキズ消し処理部 48 b に送られ、実画像のキズ消し処理が、この 2 値化された欠陥画像を用いて行われる。このように、比較的時間を要する前処理の処理が、遅くとも実画像の本スキャンの取り込み中に行われるので、従来のように実画像と欠陥画像が取り込まれから前処理およびキズ消し処理を行う場合に比べて、短時間に処理を行うことができる。

【0047】キズ消し処理は、キズの程度が浅く実画像の R、G および B の画像データを用いて修復が可能な場合、たとえば、欠陥画像のキズの画素位置での画像データが所定の値よりも大きい、すなわち赤外線の強度が所定の値以下に低下していない場合、キズの画素位置の実画像データの R、G および B の値を均一に大きくしてキズ消し処理を行う。また、キズの程度が深く実画像の R、G および B の画像データを用いて修復ができない場合、たとえば欠陥画像のキズの画素位置での画像データが所定の値よりも小さい、すなわち赤外線の強度が所定の値以下になっている場合、周知の補間法によってキズ消し処理を行う。なお、キズ消し処理は、上記の方法に制限されず、公知の方法によって行ってもよい。

【0048】キズ消し処理の施された画像は、画像処理部 48 c で、プレスキャン画像についてオペレータで調整され決定された画像処理条件に基づいて、グレイバランス調整等のテーブル (LUT) や彩度補正を行うマトリクス演算 (MTX) によって各種の画像処理を行い、さらに必要に応じて倍率色収差の補正や歪曲収差の補正や色ずれ補正の処理を行い、さらに電子変倍処理を行う。その後、画像データはプリント出力画像として出力用データに加工され、プリンタ 16 に送られる。

【0049】プリンタ 16 の記録装置では、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後、感光材料の分光感度特性に応じた R 露光、G 露光、B 露光の 3 種のビームを画像処理装置 14 から出力された画像データに応じて変調して主走査方向に偏向するとともに、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、前記光ビームで感光材料を 2 次元的に走査露光して潜像を記録し、プロセッサに供給する。感光材料を受け取ったプロセッサは、発色現象、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとしてフィルム 1 本分等の所定単位に仕分けして集積する。このようにして、プリントを得ることができる。

【0050】なお、上記実施例では、画像処理条件を予め設定するためのプレスキャンとプリントとして出力するための本スキャンとを設け、プレスキャンおよび本スキャンによる画像データの 2 系統の処理に分けた画像処理装置であったが、プレスキャンを行うことなく、本ス

キャンの画像データからデータを間引いて画像処理条件を決定する、プレスキャンのない画像処理装置であってもよい。また、実施例では、スキャナ 12 は、エリアセンサである CCD センサ 34 を用い、CCD センサ 34 の面上で面露光させ、画像を読み取っているが、これに限定されず、CCD センサがフィルム F の長手方向と直交する方向にライン上に並んだラインセンサを用い、フィルム F の投影光を所定のスリット状に規制してラインセンサで読取るスリット走査型であってもよい。

【0051】以上、本発明の画像処理方法について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0052】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、フィルム上の欠陥に関する情報として欠陥画像を読み取り、この欠陥画像に対してキズ消し処理のための前処理を施すとともに、一方において、画像を光電的に読み取って実画像を得るので、読み取られるコマのフィルム上の欠陥、例えばキズや塵等による欠陥に関する情報を有する欠陥画像を用いて、効率よく短時間に実画像上のキズのキズ消し処理を行うことができ、画像を大量に処理する際の処理効率が向上する。特に、前処理を実画像の取得の完了までに済ませることによって、処理効率は一層向上する。さらに、欠陥画像を評価し、評価結果に応じて前処理およびキズ消し処理を省くので、処理効率がより一層向上する。

【図面の簡単な説明】

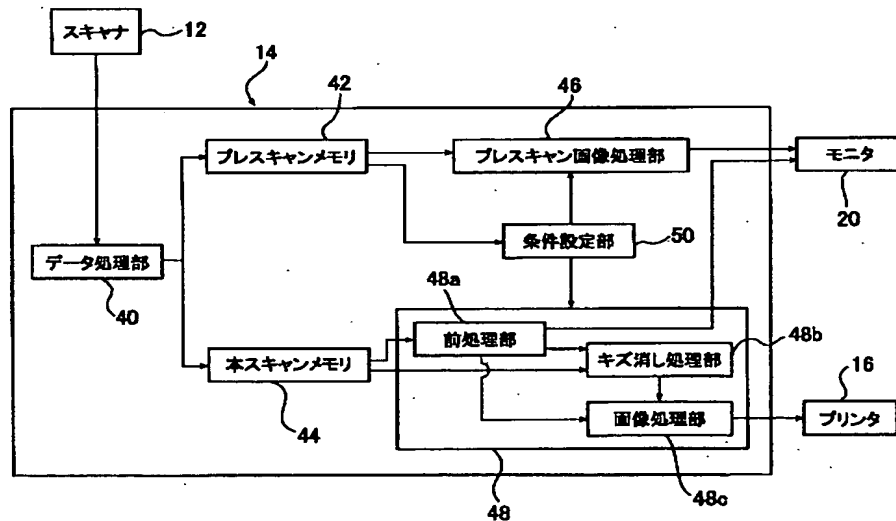
【図 1】 本発明の画像処理方法を実施するデジタルフォトプリンタの一実施例のブロック図である。

【図 2】 本発明の画像処理方法を主に実施する画像処理装置の一実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 10 デジタルフォトプリンタ
- 12 スキャナ
- 14 画像処理装置
- 16 プリンタ
- 18 操作系
- 20 ディスプレイ
- 22 光源
- 24 可変絞り
- 26 フィルタ板
- 28 拡散ボックス
- 32 結像レンズユニット
- 34 CCD センサ
- 36 アンプ
- 38 A/D 変換器
- 40 データ処理部
- 42 プレスキャンメモリ
- 44 本スキャンメモリ
- 46 プレスキャン画像処理部
- 48 本スキャン画像処理部
- 50 条件設定部

【図 2】



【図 1】

